

# ロボットを利用したインフラ点検システムの開発 ～細径配管内を自走可能なソフトロボット～

- 内径 25～30 mm 前後の細径配管内を自走し内部の観察が可能な点検ロボット
- 他のロボットと比較して狭隘な配管での移動性能に優位性
- 市販の内視鏡との組み合わせやバッテリー運用も可能なフレキシブルなシステム

## 研究のねらい

社会・産業インフラを支えている配管設備を効率的に点検する手法が求められています。大口径の配管設備に対しては様々な点検手法が開発され、点検作業のロボット化も進んでいます。一方で概ね直径 50 mm 以下の細径配管ではロボット化があまり進んでいません。大きな課題は曲管や垂直管などが存在する狭隘な配管内の環境において推進力を発生し自走する手段の実現が難しいという点です。我々はソフトロボティクス技術を活用し、これまでロボットにおいて使われる機会の少なかった柔軟な材料を積極的にロボットに用いることで狭隘な細径配管内においても自走可能な点検ロボットを実現しました。

## 研究内容

本ロボットは尺取り虫のように配管内を自走する細径配管内点検ロボットです。柔軟材料を多用した構成手法と空気圧による運動生成技術により、曲管などに適した柔らかな骨格とスムーズな走行を実現しています。また、ロボットの中心軸に沿って直径 8 mm の貫通穴が設けられており、任意の内視鏡やセンサを取り付けることができます。ロボットはタブレット端末などのブラウザ上から操作し、撮影した映像を多数の端末で同時にリアルタイム確認することも可能です。狭い環境に適しているロボットの利点を活かして、曲管通過性能の向上や長距離な配管への対応へ向けて研究を進めています。

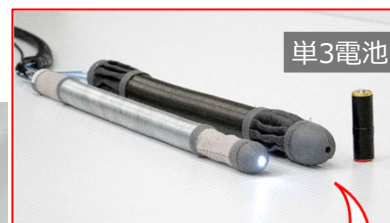


図1 (左) ロボット点検システムの全体図  
(右) 柔軟な推進力発生機構

## 連携可能な技術・知財

- ソフトロボティクスや空気圧を活用した走行機構やアクチュエータ、ロボット構成技術
- *IEEE Robot. Autom. Lett.*, vol. 5, No. 4, 2020.
- *ASME J. Mech. Robot.*, vol. 15, no. 2, 2022.
- 特願2020-027985 (2020/02/21)

本研究の一部はJSPS科研費 JP19K23502 の助成を受けたものです。

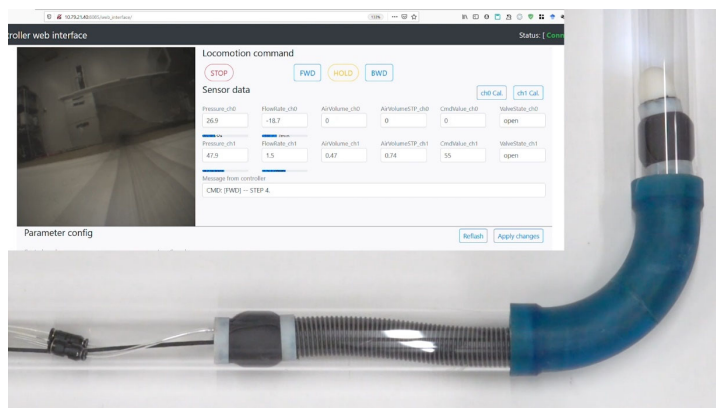


図2 曲管部通過時のロボットの様子と操作者画面

- **キーワード**：インフラ点検、配管設備、点検ロボット、ソフトロボティクス
- **連携先業種**：製造業、インフラ業（ガス・水道等）、保守・点検業など

山本 知生、有隅 仁、坂間 清子、宮腰 清一、神村 明哉

インフラ診断技術研究チーム

研究拠点：つくば

連絡先：サステナブルインフラ研究ラボ事務局： M-sirl-ml@aist.go.jp